

3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Yoshiie MATSUMOTO

Serial No. 10/052,773

Filed January 23, 2002

METHOD AND DEVICE FOR CONNECTING
DISPLAY PANEL SUBSTRATES



: Confirmation No. 4212

: Docket No. 2002_0062A

: Group Art Unit 2871

: THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

#3
D. Scott
6-30-02

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Assistant Commissioner for Patents,
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 016691/2001, filed January 25, 2001, and Japanese Patent Application No. 003066/2002, filed January 10, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

Certified copies of said Japanese Patent Applications are submitted herewith.

Respectfully submitted,

Yoshiie MATSUMOTO

By Michael S. Huppert
Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
April 9, 2002



日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 1月10日

出願番号
Application Number:

特願2002-003066

[ST.10/C]:

[JP2002-003066]

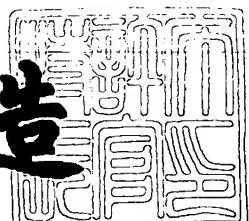
出願人
Applicant(s):

ランテクニカルサービス株式会社

2002年 1月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3001389

【書類名】 特許願

【整理番号】 LT0030

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木1丁目6番12号 ランテクニカル
サービス株式会社内

【氏名】 松本 好家

【特許出願人】

【識別番号】 000115588

【氏名又は名称】 ランテクニカルサービス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085419

【弁理士】

【氏名又は名称】 大垣 孝

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 16691

【出願日】 平成13年 1月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012715

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0106944

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

(1) 第1の基板と、第1及び第2の基板の端縁部内側領域間に捨て領域を形成するようシール材が配設されている当該第2の基板とを位置合わせして保持する工程、

(2) 前記第1及び第2の基板間の前記捨て領域に、所定のセルギャップと実質的に等しい厚みを有するスペーサを挿入する工程、

(3) 前記第1及び第2の基板を押圧して前記セルギャップを決定する工程、

(4) 前記シール材を硬化する工程、及び

(5) 前記スペーサを引き抜く工程

を含むことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項 2】 請求項1に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記貼り合わせを気密の処理室内で行う場合、

前記工程(1)と前記工程(2)との間において、前記処理室を常圧から真空にする工程を含む

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項 3】 請求項2に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記工程(2)と前記工程(3)との間において、真空にされた前記処理室を、該処理室におけるセル内部予定空間と該予定空間外の空間との間での気圧差が実質的に零になるように維持しつつ常圧に戻す工程を含む

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項 4】 請求項1～3のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記工程(1)から前記工程(4)までの間、前記第1及び第2の基板の互いに対向する内側面のそれぞれ反対側の外側面と、これら外側面にそれぞれ対面す

る第1及び第2の定盤の接触面との間を、真空に引きながら、第1及び第2の基板を前記第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持することを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項5】 請求項4に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記貼り合わせを処理室内で行う場合には、該処理室全体を真空にするための空気の吸引力を、前記第1及び第2の基板を密着させるための空気の吸引力よりも小さくする

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記スペーサが、3つ以上の複数のスペーサ部材で互いに分離可能に積層されて構成されているとき、前記工程(3)で決定されるセルギャップを、当該複数のスペーサ部材の厚みの総計でもって調整し、

前記工程(5)は、まず、前記第1及び第2の基板に接して支持するスペーサ部材を残して、実質的に中央部に位置するスペーサ部材を引き抜き、次に残りのスペーサ部材を引き抜くことにより実行する

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項7】 請求項1～6のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記スペーサが、一定の割合で厚みが変化するテーパ付きブロック状のスペーサ部材で構成されているとき、前記工程(3)で決定されるセルギャップを、当該スペーサを差し込んだ状態から抜き出しながら、調整する

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項8】 請求項1～7のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記スペーサにさらなる補助的スペーサ部材を加えて、該スペーサと該補助的スペーサ部材との総厚を所定のセルギャップより大きく設定しておき、

前記工程(2)において前記補助的スペーサ部材付きのスペーサを第1及び第

2基板間に挿入し、及び

前記工程（2）の後であって、前記工程（3）の前に、前記補助的スペーサ部材を引き抜くことにより、所定のセルギャップとなるように微調整することを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項9】 請求項2に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、

前記スペーサにさらなる補助的スペーサ部材を加えて、該スペーサと該補助的スペーサ部材との総厚を所定のセルギャップより大きく設定しておき、

前記第1及び第2の基板の互いに対向する内側面のそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接触面との間を真空に引きながら、第1及び第2の基板を前記第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持し、

前記処理室を常圧から真空にする前記工程を行い、

前記工程（2）において前記補助的スペーサ部材付きの前記スペーサを第1及び第2基板間に挿入させて、前記補助的スペーサ部材を前記第1の基板に接触させる

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項10】 請求項1～9のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、前記シール材の硬化を紫外線照射により行うことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項11】 請求項1～10のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、前記シール材の硬化を加熱により行うことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法。

【請求項12】 第1及び第2の基板をそれぞれ保持する第1の定盤及び第2の定盤を具える、ディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置であって、

所定のセルギャップと実質的に等しい厚みを有するスペーサと、

前記スペーサを基板間に挿入するか、又は引き抜くために当該スペーサを作動させるための作動手段と、

シール材を硬化するための硬化手段とを含む

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項13】 請求項12に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記第1及び第2の基板の互いに対向する内側面とはそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接触面との間を真空中に引きながら、第1及び第2の基板を前記第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持する基板保持手段をさらに含む

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項14】 請求項12または13に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

貼り合わせ用の処理室を画成するための処理室画成手段と、

前記処理室を常圧から真空へ、又は真空から常圧へ任意自在に変化させるための圧力調整手段とを含み、この処理室画成手段は第1及び第2の定盤をもって主として構成する

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項15】 請求項12～14のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記スペーサを、3つ以上の複数のスペーサ部材で構成するとき、

該スペーサは、それぞれのスペーサ部材を互いに独立して作動させることにより該スペーサの総厚を調節可能とした積層構造を有する

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項16】 請求項12～15のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記スペーサは、3つのスペーサ部材で構成されている

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項17】 請求項12～16のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記スペーサを、1つのスペーサ部材で構成するとき、該スペーサが前記セルギャップを変化させることができる形状を有している

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項18】 請求項17に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記スペーサの基板間に挿入される側の一端が、先端に向かうほど厚みが減少していく楔状である

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項19】 請求項12～18のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記スペーサ部材は、その縦断面が滑らかな橜円曲線で構成される回転頭部を含み、

該回転頭部が、捨て領域の空隙間内で回転することにより、第1及び第2の基板に接してセルギャップを制御できる形状を有する

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項20】 請求項12～19のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記第1の定盤及び第2の定盤の双方またはいずれか一方が石英定盤であり、かつ、前記硬化手段は、紫外線照射装置である

ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【請求項21】 請求項12～20のいずれか一項に記載のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置において、

前記第1の定盤及び第2の定盤が金属で構成される加熱定盤である
ことを特徴とするディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法及びその実施のための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディスプレイパネルは、2枚の基板を貼り合わせて製造される。以下に図11を参照しつつ、従来から行われている基板の貼り合わせ工程を説明する。図に示したように、第1の基板110を、X軸駆動機構132を具えた第1の定盤（上部定盤とも言う。）142で保持する。同様にシール材を配設した第2の基板112を、Y軸駆動機構134を具えた第2の定盤（下部定盤とも言う。）144で保持する。第1の基板110及び第2の基板112に付された合わせマークを観測しつつ、X軸、Y軸及び第2の定盤144のさらに下部に位置するθテーブル162でθ軸を調節する。すなわち、第2の基板112を回転駆動機構136で水平面内で回転させて第1の基板との位置合わせを行う。然る後、第1の定盤142又は第2の定盤144を、矢印A方向に作動することができる、定盤の上下昇降手段138及び加圧シリンダー160により結果として基板を押圧することで貼り合わせを行っている。この2枚の基板の間隔（以下セルギャップと称する。）が一定でない場合には表示むらが生じる。従って、表示品質を維持するためには、セルギャップを適切に維持する必要がある。この技術をセルギャップ制御（CELL GAP CONTROL）という。尚、上述したX軸駆動機構132、Y軸駆動機構134、回転駆動機構136、上下昇降手段138及び加圧シリンダ160による基板押圧機構は、従来より種々の機構があつて周知である。このため、当業者ならばこれら機構を容易に構成出来るので、その詳細な説明は省略する。

【0003】

例えばガラス基板等を用いた液晶表示素子製造における貼り合わせ工程は、シール剤にグラスファイバー等からなるスペーサを混入して使用すると同時に、基板間のセル内部全面に樹脂、シリカ等からなるスペーサを散布せしめて行われている。しかしながら、スペーサによるコントラストの低下等のマイナス効果が生じる。表示品質を向上させるために、セル内部にスペーサを配置せずに精密なセルギャップ制御を行う、いわゆるスペーサレスな液晶ディスプレイが待望されている。

【0004】

また近年需要の増大している有機ELパネル等においては、セル内部全面にスペーサを配することはできないので、精密なセルギャップ制御は実現されていない

い。

【0005】

さらにガラス等の基板を用いた液晶表示素子の場合には、セル内部を完全に封止するためには、最初にシール材を設る工程と、後に液晶媒体を注入するための開口部をシール材に設けてこの開口部を封止する工程とが必要であることから、单一工程でセル内部を完全に封止するように、シール材を配することができなかった。従って、液晶媒体を注入した後に、この開口部を封止するという工程が加わる上、封止部の接着強度の確保が困難なことに起因して、封止後に液晶媒体が漏出する等の問題がある。

【0006】

また有機ELパネルの場合にも、基板の貼り合わせ時にセル内部の空気を排除する必要があることから、パネルをシール材により完全に封止することなく、その一部に微少な間隙を設けておいて、基板を加圧してセルギャップを決定すると同時にこの間隙が封止されるという工程を採用することが多い。しかしながら、この間隙封止部の接着強度にしばしば問題が発生し、これに起因して、パネルの表示品質を劣化させる上、製品寿命を短いものにしてしまうという問題点がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

この発明の目的は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、基板の貼り合わせ工程に際して、セルギャップを容易に正確かつ高精度に設定することができるると同時に、シール材を用いた一回の封止工程で、すなわち単一の封止工程で、セルの全周を封止することができる、ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法及びその実施のための装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、この発明の貼り合わせ方法によれば、
 (1) 第1の基板と、第1及び第2の基板の端縁部内側領域間に捨て領域を形成するようシール材が配設されている第2の基板とを位置合わせして保持する工程

(2) 第1及び第2の基板間の捨て領域に、所定のセルギャップと実質的に等しい厚みを有するスペーサを挿入する工程、
(3) 前記第1及び第2の基板を押圧して前記セルギャップを決定する工程、
(4) 前記シール材を硬化する工程、及び
(5) 前記スペーサを引き抜く工程
を含む。

【0009】

このように、この発明によれば、両基板間のセルギャップをスペーサで調節して決めてからシール材を硬化している。よって、セルギャップを正確かつ高精度に、容易に設定することができる。従って、この発明は、いわゆる貼り合わせ前注入工程を採用する液晶パネルの他、有機ELパネル等の製造に使用して特に好適である。

【0010】

この発明の実施に当たり、貼り合わせを気密の処理室内で行う場合、上述した工程(1)と工程(2)との間において、処理室を常圧から真空にする工程を含むのが好適である。

【0011】

このように、真空処理室内で基板間の張り合わせを行う構成により、特にその製造に使用される材料が湿気及び酸素に弱い有機ELパネルの製造工程において、パネル品質に大きな影響を与えるこれらの要因を排除しつつ、簡単な工程で正確なセルギャップ制御を行うことが可能になる。

【0012】

この発明の好適な実施例においては、前述の工程(2)と工程(3)との間ににおいて、真空にされた処理室を、この処理室におけるセル内部予定空間と該予定空間外の空間との間での気圧差が実質的に零になるように維持しつつ常圧に戻す工程を含むのがよい。

【0013】

このような構成にすると、基板の撓みの発生を抑えることが出来るので、正確

なセルギャップ制御を行うことが可能となる。従って、この方法は、例えばフレキシブルな基板を使用するディスプレイパネルの製造工程に使用して特に好適である。

【0014】

また、この発明の好適な実施例によれば、前述の工程（1）から工程（4）までの間、第1及び第2の基板の互いに対向する内側面のそれぞれ反対側の外側面と、これら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接触面との間を、真空中に引きながら、第1及び第2の基板を第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持するのがよい。

【0015】

この場合、特に、貼り合わせを処理室内で行う場合には、好ましくは、処理室全体を真空にするための空気の吸引力を、第1及び第2の基板を密着させるための空気の吸引力よりも小さくするのがよい。

【0016】

このように構成すれば、第1及び第2の基板の落下や、これら基板の定盤に対するずれの発生することなく、これら基板を安定して支持することができるので、正確にかつ高精度にセルギャップを制御することが可能になる。

【0017】

また、この発明の好適な実施例では、スペーサが、3つ以上の複数のスペーサ部材で互いに分離可能に積層されて構成されているとき、前述の工程（3）で決定されるセルギャップを、当該複数のスペーサ部材の厚みの総計でもって調整する。そして、シール材の硬化後、前述の工程（5）において、まず、第1及び第2の基板に接して支持するスペーサ部材を残して、実質的に中央部に位置するスペーサ部材を引き抜き、次に残りのスペーサ部材を引き抜いて、スペーサを除去する。

【0018】

このようにすれば、重ね合わせ構造のスペーサ厚をより正確に設計上のセルギャップの値に調整出来る。また、このようなスペーサを使用する場合には、基板面を傷つけることなく、スペーサを制御することができ、品質の優れたパネルを

得ることができる。

【0019】

この発明の好適実施例によれば、スペーサが、一定の割合で厚みが変化するテープ付きブロック状のスペーサ部材で構成されているとき、前述の工程（3）で決定されるセルギャップを、当該スペーサを差し込んだ状態から抜き出しながら、調整するのがよい。

【0020】

また、スペーサにさらなる補助的スペーサ部材を加えて、該スペーサと該補助的スペーサ部材との総厚を所定のセルギャップより大きく設定しておく場合には、前述の工程（2）において補助的スペーサ部材付きのスペーザを第1及び第2基板間に挿入し、かかる後、前述の工程（3）の前に、補助的スペーサ部材を引き抜くことにより、所定のセルギャップとなるように微調整するのがよい。

【0021】

このように、テープ付きスペーサまたは補助スペーサ部材の引き出しによって、セルギャップを微調整できるので、より高精度にその調整を行える。

【0022】

また、この発明の好適実施例においては、次のようにすることもできる。まず、スペーサにさらなる補助的スペーサ部材を加えて、このスペーサと補助的スペーサ部材との総厚を所定のセルギャップより大きく設定しておく。次に、第1及び第2の基板の互いに対向する内側面のそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接觸面との間を真空中に引きながら、第1及び第2の基板を第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持する。次に、処理室を常圧から真空中にする。この真空中にした状態で、前述の工程（2）におけるスペーサの代わりに、補助的スペーサ部材付きのスペーザを第1及び第2基板間に挿入させて、補助的スペーサ部材を第1の基板に接觸させる。

【0023】

このようにすれば、補助的スペーサ部材が重力方向において上側に設けられた基板を支持するので、定盤による基板の保持を補助することになり、その結果、基板の落下を防ぐことができる。これと併せて、基板と定盤との間を真空中にする

ことで基板を保持するのみならず、基板自体のたわみを抑制することができるの
で、より安定したセルギャップ制御を実現できる。

【0024】

さらに、好ましくは、ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法において、シ
ール材の硬化を紫外線照射により行うのがよい。

【0025】

或いはまた、このシール材の硬化を加熱により行っても良い。

【0026】

また、この発明のディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置の好適な実施例によれば、主として下記の構成要素を具えるのがよい。すなわち、この装置は、その内部に、第1及び第2の基板をそれぞれ保持する第1の定盤及び第2の定盤、スペーサ、スペーサ作動手段、及びシール硬化手段を具える。このスペーサは、所定のセルギャップと実質的に等しい厚みを有する。スペーサ作動手段は、スペーサを基板間に挿入するか、又は引き抜くために当該スペーサを作動させる。シール硬化手段は、シール材を硬化する働きをする。

【0027】

この装置構成によれば、基板間に挿入されたスペーサの厚みでセルギャップの値を決定できると共に、決定したセルギャップの値を保持しつつシールを硬化させてから、スペーサを抜き取ることが出来る。そのため、セルギャップを正確にかつ高精度で制御でき、従って、高品質のディスプレイを提供出来る。

【0028】

この発明の貼り合わせ装置の他の好適実施例によれば、基板と定盤とを密着させて基板を保持する基板保持手段をさらに含むのがよい。この基板保持手段は、第1及び第2の基板の互いに対向する内側面とはそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接触面との間を真空中に引きながら、第1及び第2の基板を前記第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させることが出来る。

【0029】

また、この発明の貼り合わせ装置の実施にあたり、好ましくは、貼り合わせ

用の処理室を画成するための処理室画成手段と、処理室を常圧から真空へ、又は真空から常圧へ任意自在に変化させるための圧力調整手段とを含ませ、さらに、この処理室画成手段は第1及び第2の定盤をもって主として構成するのがよい。

【0030】

このように構成すれば、上述したセルギャップの高精度制御が可能であると共に、装置自体をコンパクトに構成出来る。

【0031】

さらに、この発明の貼り合わせ装置によれば、好ましくは、スペーサを、3つ以上の複数のスペーサ部材で積層構造として構成するとき、それぞれのスペーサ部材を互いに独立して作動させることにより該スペーサの総厚を調節するように積層するのがよい。

【0032】

このように積層構造としてスペーサを構成すれば、スペーサ部材の抜き取りによりセルギャップを容易に微調整することが出来るので、より高精度にセルギャップの制御を行える。

【0033】

また、この発明の貼り合わせ装置の好適実施例によれば、スペーサを、1つの塊状のスペーサ部材で構成するとき、このスペーサ部材がセルギャップを変化させることができるとするのがよい。

【0034】

このようなスペーサの構成によれば、例えばこのスペーサを、このスペーサの基板間に挿入される側の一端が、先端に向かうほど厚みが減少していく楔状のブロック体、すなわちテープ付きブロック体とするとき、最大の厚みが外側となるように差し込んだスペーサ部材を引き出す量（距離または長さ）に応じた厚みでセルギャップを決定出来るので、セルギャップをより高精度に微調整することが出来る。

【0035】

或いはまた、この発明の貼り合わせ装置によれば、好ましくは、スペーサ部材は、その縦断面が滑らかな橢円曲線で構成される回転頭部を含み、この回転頭部

が、捨て領域の空隙間内で回転することにより、第1及び第2の基板に接してセルギャップを制御できる形状を有するのがよい。

【0036】

また、第1の定盤及び第2の定盤の双方またはいずれか一方が石英定盤とするとき、硬化手段は、紫外線照射装置とするのが好適である。この場合には、定盤の外部から直接シール材に紫外線を照射させて、シール材を硬化させること出来る。

【0037】

また、第1の定盤及び第2の定盤が金属で構成される加熱定盤とするのが好適である。この場合には、定盤の加熱を通じてシール材を加熱硬化させること出来る。

【0038】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態につき説明する。なお、図面は、この発明が理解できる程度に概略的に示されているに過ぎず、これによりこの発明が特に限定されるものではない。また、以下の説明に用いる各図において同様の構成成分については、同一の符号を付して示し、その重複する説明を省略する場合もあることを理解されたい。

【0039】

また、この発明を実施するに当たり、図11を参照して既に説明した定盤、X軸駆動機構、Y軸駆動機構、回転駆動機構、上下昇降手段及び加圧シリンダによる基板押圧機構を適宜使用するが、これら自体の構成や機能は、従来周知であると共に、この発明の要旨ではないので、その詳細な説明は省略する。

【0040】

また、以下の実施形態の説明において、この発明を、液晶表示装置及び有機EL表示装置の双方に適用する例につき説明する。有機EL表示装置の場合には、貼り合わせる一方の基板に、予め、有機EL層が形成されている。しかし、液晶表示装置の場合には、液晶を、基板の封止前か或いは封止後にセル空間に注入する。これら液晶の注入は、各構成例に共通であるので、ここで説明する。

【0041】

封止後に液晶を注入する方法は、従来と同様に、貼り合わせられる2枚の基板の一方の基板にシール材を塗布した後、両基板の張り合わせを行って、セル空間のセルギャップを定めてシール材を硬化させる。シール材の硬化後、シール材をカットして、そのカット口（液晶注入口）から液晶を注入した後、カット口を封止している。尚、液晶注入口は、シール材の塗布の際に、予め、設けておいても良い。

【0042】

一方、封止前の液晶注入は、液晶と触れても、液晶に悪影響をもたらさないシール材料が開発されたことにより可能となった。そのようなシール材料として、例えば、共立化学産業から販売されている、商品名「ワールドロックNo. 717」がる。このシールド材料は、特殊変性アクリレートを主成分としていて、適度の粘性を有している。このシール材を一方の基板に塗布して、セル空間のための閉ループ状の壁を形成しておいて、その壁の内側領域に液晶を滴下する。シール材の壁に囲まれたセル空間領域に液晶が満たされた後、セルギャップを定めて両基板の貼り合わせを行う。その後に、シール材を硬化させる。この封止前注入法によれば、シール材に液晶注入口の形成や、この注入口の封止の工程を必要としないと言うメリットがある。

【0043】

尚、液晶注入工程に必要な液晶注入装置の図や、注入口の形成や封止などの処理を示す図を省略してある。

【0044】

<1>貼り合わせ方法についての説明

<第1の実施形態>

図1は、この発明の第1の実施形態を示す図である。図1(A)はディスプレイパネル基板貼り合わせ装置（以下、貼り合わせ装置と略称する。）内の基板を上方から俯瞰した態様を示す概略的平面図である。図1(B)は、図1(A)中のB-B破線による断面の切り口を示す図である。基板とスペーサの配置関係を説明するため、実際には存在し、かつ貼り合わせ工程において使用される第1の

(上部) 定盤及び第2の(下部) 定盤、並びにこれらの作動機構は特に必要がない限り図示しない(以下の各図においても同様である。)。

【0045】

図1(A)および(B)を参照して、この発明の第1の実施形態につき説明する。第1の基板10と、第2の基板12とを、従来と同様に、対向させて位置合わせする。この位置合わせした状態を保持させながら、これら基板を、離間させた状態で、対向させて保持する。第1の基板10及び第2の基板12間の端縁部内側領域間に、捨て領域30を形成するように、第2の基板には、従来と同様に、予め、硬化前の柔軟なシール材14が配設されている。捨て領域30は、表示に利用されない空きスペースである。この場合、周知の通り、各基板10及び12の対向面は互いに実質的に平行になっている。

【0046】

一方、スペーサ作動機構22には、予め、スペーサ20を取り付けておく。第1の基板10及び第2の基板12の間の捨て領域30に、所定のセルギャップdと実質的に等しい厚みを有するスペーサ20をスペーサ作動機構22により作動させて挿入する。然る後、従来周知の押圧手段、例えば図示されていないサーボモータ又は加圧シリンダで、従来と同様にして、第1の基板10及び第2の基板12を互いに平行な対向面間が接近するように押圧する。この押圧によって、両基板10及び12が、スペーサ20を挟んで並列するとともに、シール材の高さが所定のセルギャップdと等しくなってセルギャップdが決定される。次いで、従来と同様に、シール材を硬化した後に、スペーサ作動機構22を作動させてスペーサ20を引き抜く。

【0047】

この図1の構成例では、セル内部32は、矩形状空間領域であり、シール材14はこのセル内部32を囲む矩形状の柵又は壁として形成されており、また、捨て領域30はこのシール材14の外側周辺の空間領域である。

【0048】

また、この構成例では、スペーサ20は、塊状の直方体ブロックであって、基板間の間隔を決める厚みは一定である。この構成例では、矩形の基板を使用して

いるので、スペーサの厚みより広い間隔の基板間に、同一の大きさのスペーサを、東西南北の4つの方向から、同時に挿入させている。

【0049】

この実施形態では、第1の基板10及び第2の基板12には、例えばガラス基板、プラスチック基板、エポキシ樹脂基板等が適用できるが、なんらこれらに限定されるものではない。

【0050】

特に第1の基板10及び第2の基板12が通常使用されているガラス基板である場合には、従来はセル内部32領域全面に樹脂、シリカ等からなる粒状スペーサを散布する工程が必須であった。しかしながら、液晶の表示品質を高める等の要求により、ガラス基板、液晶媒体等の性質が今後改良され、セル内部へのスペーサの散布による配置が必須でなくなった場合には、このような工程は必要なくなる。

【0051】

従って、この実施形態は、有機ELパネル基板の貼り合わせ工程はもとより、セル内部においてスペーサレス化された液晶パネル基板の貼り合わせ工程に適用して好適である。また、図には1組の基板から1枚のディスプレイパネルを製造する例を示したが、これに限らず、例えば4枚取り、8枚取り、・・・、80枚取り等の多面取りにも適用できる（以下の図においても同様）。

【0052】

またこの例では、シール材14を、第2の基板12に施した例を説明したが、これに限らず、第1の基板10に配設してもよい。

【0053】

このシール材14には、従来から使用されている例えばグラスファイバー繊維をスペーサとして含んだ紫外線硬化型及び／又は熱硬化型シール材を使用するのがよいが、この発明の目的を損なわない範囲で、これらに限定されるものではない。

【0054】

また、既に説明したように、シール材14はセル内部32を途切ることのな

い連続した壁を形成して画成するような配置とされている（図1（A）及び（B）参照。）。またシール材は、押圧されてセルギャップが決定されることを考慮して、所定のセルギャップdよりもその厚みを多少大きくして配置することが好みしい。しかしながら、シール材が硬化工程で膨張する等の性質を有することが予めわかっている場合にはこの限りではない。

【0055】

シール材14の硬化は、常法に従い、紫外線硬化型シール材の場合には紫外線照射を、熱硬化型シール材の場合には加熱を行い、2又は3以上の種類のシール材を組み合わせる必要がある場合には、それぞれ必要な手段及び工程を組み合わせて行えばよい。

【0056】

そして、ガラス基板等を用いた液晶表示素子を製造する場合には、まず、セル内部32となる基板内面上にスペーサ粒子を予め散布する。しかる後、第1及び第2の基板を対向配置させて位置決めする。その後、第1及び第2の基板10及び12を貼り合わせる前に、図示されていない液晶注入装置で、液晶媒体を第2の基板12のセル内部32となる基板内面に注入する。その後に、この発明で用いるスペーサの基板間への挿入、セルギャップ決定、シール材硬化、スペーサの引き抜きの各工程を行う。この場合の実施形態は、今後液晶パネル作製工程において主流となるであろうと予想される、いわゆる「貼り合わせ前注入」工程を含む液晶パネル製造工程に適用して特に好適である。しかしながら、液晶媒体を第1及び第2の基板の貼り合わせ後に注入する従来の基板貼り合わせ工程にも使用して好適であることはいうまでもない。

【0057】

スペーサ20は、実質的に所定のセルギャップdに等しい厚みを有する。ここで「実質的に所定のセルギャップに等しい」とは、上述の基板の貼り合わせ工程において、スペーサが使用される条件、例えば大気圧、温度、温度及び紫外線照射等の条件での使用時にセルギャップに等しいという意味である。

【0058】

すなわち例えばスペーサ20自体の製造段階における条件で、セルギャップd

と完全に等しくなくてはならないという意味ではない。従ってスペーサ20自体を製造するにあたっては、スペーサ20が貼り合わせ工程で使用される大気圧、温度及び湿度等の環境条件、並びに紫外線照射条件等の貼り合わせ工程条件下で、所定のセルギャップdと等しくなるように留意してスペーサ20自体を設計製造する必要がある。言い換えれば、スペーサの厚みは、シール材を硬化させて、スペーサを抜き取った後のセルギャップが、設計通りの値となるような厚みとする。

【0059】

好ましくは、このスペーサの厚みは、セルギャップの値に依存するので、設計に応じて好適値を定めればよいが、現在の表示装置のセルギャップの場合には、例えば、その厚みを30μm又はその程度とするのが好適である。

【0060】

この明細書中、スペーサ20の形状は、この発明の目的を損なわない範囲で、適宜変更可能である。例えば図にはスペーサ20が面で第1の基板10と第2の基板12を支持する態様をそれぞれ代表として示したが、例えば櫛状に複数の歯をもって、線または点で上下の基板を支持する態様をとることもできる。また例えばこれらの複数の歯をそれぞれ互いに独立して作動させるような態様をともできる。

【0061】

スペーサ20の材質については、この発明の目的を損なわない範囲で、適宜選択することができるが、好ましくはその材質を例えば純ニッケルとするのがよい。

【0062】

そしてスペーサ20の製造方法は、好ましくは例えば電鋳によるのがよい。

【0063】

スペーサ作動機構22は、図1(A)及び(B)には、ブロックで示してあるが、この機構22は、スペーサ20を挿入する方向又は引き抜く方向にスペーサ20を作動させる構成となつていれば、設計に応じた任意好適な構成の機構でよい。例えば、スペーサ作動機構22は、この発明の目的を損なわない範囲で適宜

選択すればよく、好ましくは例えば、マイクロモータ、マイクロマニピュレータ等があげられる。

【0064】

図1（A）及び（B）には、基板の端縁に対して垂直方向に東西南北の4方向からスペーサ20を挿入して第1の基板10及び第2の基板12を支持する態様を示したが、ディスプレイパネルの品質を損なわないことを条件として、例えば対向する2方向のみからスペーサを挿入して基板を支持する等してもよい。或いはまた、例えば基板の複数の角隅部、例えば4個所又は対向する2個所の捨て領域にスペーサを挿入してこれら基板を支持してもよい。

【0065】

セルギャップを決定する手段として、基板を押圧する手段を用いている。上記した構成例では、サーボモータ又は加圧シリンダで機械的に基板を押圧してスペーサに当接させる方法をあげたが、サーボモータ又は加圧シリンダの代わりに、例えば圧縮空気による空気圧その他の任意好適な手段を用いても良い。

【0066】

この構成により、簡単な工程で正確にセルギャップを制御することができる。また液晶媒体を貼り合わせ前注入した場合には、従来必要だった注入口の封止工程が必要なくなる。そのうえ、セルに気密性があがることから、液晶媒体の漏出等を予防することができ、結果として歩留まりの向上が期待される。

【0067】

<第2の実施形態>

図2は、この発明の第2の実施形態を示す図である。図2（A）は基板貼り合わせ装置を上方から俯瞰した状態を示す概略的平面図である。図2（B）は、図2（A）中のB-B破線による断面の切り口を示す図である。

【0068】

図2（A）および（B）を参照して、この発明の第2の実施形態について説明する。ここで説明する例は、気密にされた処理室40内でディスプレイパネル基板を貼り合わせる方法である。すなわち、この処理室40は、第1の（上部）定盤42と第2の（下部）定盤44とで主として構成されている。第2の定盤44は

、丁度容器状の形態をしており、第1の定盤はこの容器の蓋の役割をしていて両者は気密に封止されている。第1の定盤には、真空排気系が結合されていて、処理室内部を真空排気出来る構成となっている。また、処理室は、その内部で、既に説明したような種々の基板駆動やスペーサ駆動を行えるように構成してある。

【0069】

この処理室内において、スペーサ作動機構22には、予め、スペーサ20を取り付けておく。

【0070】

この処理室40は、第1の（上部）定盤42を含む処理室40内で、第1の実施形態で説明したと同様に、第1の基板10と第2の基板12との位置合わせを行った後、両基板を保持する。第1の基板10及び第2の基板12のいずれかの基板上に、端縁部内側領域間に捨て領域30を形成するようシール材14が予め、配設されている。

【0071】

然る後、この実施の形態では、処理室40内の排気を行って、常圧から真空にする。この真空排気処理を、第1の定盤に設けられた処理室用給排気口48に、図示されていない圧力調整弁を具えた配管を介して、接続された処理室用真空ポンプ52を使用して行う。そして、第1の実施形態の場合と同様に、第1の基板10及び第2の基板12の間の捨て領域30に、所定のセルギャップdと実質的に等しい厚みのスペーサ20を挿入し、然る後、図示されていないサーボモータ又は加圧シリンダを作動させて第1の定盤42又は第2の定盤44を押圧することでセルギャップdを決定する。次いで、第1の実施形態の場合と同様に、シール材14を硬化した後に、スペーサ20を引き抜く。

【0072】

本明細書中、処理室40とは、シール材14が硬化される前にあっては、基板間が封止される前のセル内部32になることが予定されている空間（以下、セル内部予定空間と称する。）をも含む。

【0073】

この実施形態では、第1の定盤42と第2の定盤44をもって処理室40を形

成する態様を図示したが、第1の定盤42と第2の定盤44を接続する部分は樹脂等の任意好適な接着剤であってもよいし、例えばOリングのような他の部材を用いててもよい。

【0074】

さらにこの実施形態では、処理室40、すなわちセル内部予定空間及びその外部の処理室空間を真空にする態様を示したが、目的はセル内部予定空間を真空にすることにあるので、セル内部予定空間のみを真空にするような何らかの手段を講じてもよい。

【0075】

ここで、本明細書中、「常圧」とは、この発明の装置をとりまく大気圧を表し、「真空」との用語は、空気を吸引することにより大気圧よりも圧力の低くなつたことをいう。この真空の程度は、空気を排気するときの吸引力により比較される。この真空の程度は、その目的に応じて適宜選択するのがよい。

【0076】

この構成により、特にその製造に使用される材料が湿気及び酸素に弱い有機ELパネルの製造工程において、パネル品質に大きな影響を与えるこれらの要因を排除しつつ、簡単な工程で正確なセルギャップ制御を行うことが可能になる。また、シール材を、従来のように空気口を設けるようにして設置する必要がなくなるので、製造されたパネルの品質管理にかかる手間及びコスト等を削減することが可能になる。またパネル自体の気密性が高まることから、表示品質及び製品寿命の向上に寄与する。

【0077】

図3は、この発明の第2の実施形態の変形例を示す図である。図3(A)は基板貼り合わせ装置を上方から俯瞰した態様を示す概略的平面図である。図3(B)は、図3(A)中のB-B破線による断面の切り口を示す図である。

【0078】

図3(A)及び(B)を参照して説明する。第2の実施形態の場合と同様に、処理室40内において、スペーサ作動機構22には、予め、スペーサ20を取り付けておく。第1の基板10と、第1の基板10及び第2の基板12の端縁部内

側領域間に捨て領域30を形成するようシール材14が配設されている第2の基板12とを位置合わせして保持する。然る後、第1の定盤42と第2の定盤44を含む処理室40を、図示されていない圧力調整弁を具えた配管を介して処理室用給排気口48に接続された処理室用真空ポンプ52を使用して空気を吸引することにより処理室40を常圧から真空にする。次いで、第1の基板10及び第2の基板12の間の捨て領域30に、所定のセルギャップdと実質的に等しい厚みのスペーサ20を挿入する。

【0079】

この変形例では、特に、真空にされた処理室40、すなわちセル内部予定空間とその予定空間外の空間を、これらの空間間での気圧差が実質的に零になるように維持しつつ常圧に戻す。

【0080】

そして、第2の実施形態の場合と同様に、図示されていないサーボモータ又は加圧シリンダで第1の基板10及び第2の基板12を押圧してセルギャップdを決定し、次いでシール材14を硬化した後、スペーサ20を引き抜く。

【0081】

この変形例において、セル内部予定空間とその外部の処理室空間との大気圧を実質的に等しくなるように維持しつつ常圧に戻す工程を加えた理由は、次の通りである。処理室40に急激に空気が流入することにより、セル内部予定空間とその外部の処理室空間の大気圧に差が生じる。この気圧差が残存している状態で、基板間が封止されると、基板がたわみ、そのため、セルギャップdが、例えばセル中央部と周縁部とでは、異なってしまう。従って、この気圧差を生ぜずに常圧に戻すのは、この基板の撓みの発生を防止するためである。

【0082】

真空から常圧に戻す工程は、第1の基板10と第2の基板12とが接近した状態で行われることが好ましい。

【0083】

このとき供給される空気は、例えばフィルタ等を介して浄化されることが好ましい。

【0084】

ここで図2の説明で述べたように、セル内部予定空間のみを真空にする何らかの手段を具えていてもよい。

【0085】

この構成により、例えばフレキシブルな基板を使用するディスプレイパネルの製造工程においても、簡単な工程で正確なセルギャップ制御を行うことが可能となる。

【0086】

また、図3（A）及び（B）に示す構成例では、第1の基板10及び第2の基板12の位置合わせからシール材の硬化が終了するまでの工程の間、第1の基板10及び第2の基板12を第1の定盤42及び第2の定盤44と、それぞれ密着させて、保持させている。基板と定盤との密着は、それぞれの基板の互いに対向する内側面とはそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面するそれぞれの定盤42及び44の各接触面との間で行っている。この密着を達成するため、定盤42及び44に設けられた基板保持用給排気口46から、ここでは図示されていない圧力調整弁を具えた配管を通して、基板保持用真空ポンプ50までの真空排気系により、排気して基板を真空吸引する。尚、これら基板保持用給排気口46は、各定盤42及び44で、第1及び第2の基板10及び12をそれぞれ吸引保持するための真空排気口である。

【0087】

ここで、基板を保持するための真空の程度は、処理室40の真空排気の要否に係わらず、基板を保持するのに十分であればよい。処理室40を真空にする必要がある場合には、空気を排気するための吸引力を、重力方向において上側に配置された基板、この構成例では、特に第1の基板10が落下しないように真空の程度を調節する必要がある。

【0088】

この構成は、第2の実施形態の変形例のみならず、この発明の実施形態のすべてに適用することができる。

【0089】

また、給排気口の大きさ、設置数等は、所望のパネル仕様により任意に変更することができる。

【0090】

この構成により、基板を保持すると同時に基板自体のたわみを効果的に防止することができる。

【0091】

ただし、図3（A）及び（B）に示したように、処理室40を真空にする場合には、処理室40を真空にするための空気の吸引力を、第1の基板10及び第2の基板12を密着させるための空気の吸引力よりも小さく設定することが好ましい。

【0092】

この構成により、安定して第1の基板10及び第2の基板12を支持することができ、さらに第1の定盤42に支持されている第1の基板10が落下したり、第2の定盤44によって支持されている第2の基板がずれたりするのを防止することができるので、正確にセルギャップを制御することが可能になる。

【0093】

<第3の実施形態>

図4は、この発明の第3の実施形態を説明するための図であり、貼り合わせ装置内の基板の断面の切り口を示す概略図である。基板を上方から俯瞰する平面図は、図1（A）と同様になるので省略する。

【0094】

図4を参照して、この発明の第3の実施形態につき説明する。この構成例では、スペーサ20が3つ以上の複数のスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a、第2スペーサ部材20b、第3スペーサ部材20c等で構成される積層型スペーサとする。これら積層型スペーサは、それぞれの厚みは好ましくは同一とするのがよいが、異なっていても良い。また、各スペーサ部材は、互いに分離可能となるように、重ねられている。但し、スペーサの挿入工程前に、各スペーサ作動機構22a、22b、22cには、予め、第1スペーサ部材20a、第2スペーサ部材20b、第3スペーサ部材20cの端部を個別に取り付けておく。

【0095】

これらスペーサ部材20a、20b、20cは、重ねられた状態で、基板間に挿入されている。前述した通り、シール材の硬化後は、セルギャップdは一定に保持される。そのため、シール硬化後は、スペーサ部材を重ねて得られたスペーサの中間に位置するスペーサ部材を、セルギャップdに支障無く、引き抜くことが可能である。

【0096】

従って、この構成例では、第1の基板10及び第2の基板12に接して支持するスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a及び第3スペーサ部材20cを残して、すなわち上下の基板をスペーサ部材で支持した状態で、実質的に中央部に位置するスペーサ部材、すなわち第2スペーサ部材20bを、第2スペーサ部材作動機構22bを作動させることにより引き抜く。次いで、残りのスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a及び第3スペーサ部材20cを、第1スペーサ部材作動機構22a及び第3スペーサ部材作動機構22cを作動させることにより、それぞれ引き抜く。このようにすれば、引き抜く前の複数のスペーサ部材の厚みの総計でもってセルギャップを制御することが可能となる。

【0097】

ここで、スペーサ部材の一部を引き抜く工程中に、基板を支持するスペーサ部材は、1枚に限られず、2つ又は3つ以上のスペーサ部材により支持されていてもよい。また実質的に中央部に位置するスペーサ部材についても同様である。従って、「実質的に中央部に位置する」とは、必ずしもスペーサ全体としての中心線を含むスペーサ部材のみならず、上下の基板に接して支持していないスペーサ部材を含む意味である。

【0098】

実質的に中央部に位置するスペーサ部材、すなわち第2スペーサ部材20bを引き抜く際には、細心の注意を払って、基板に対して水平方向に引き抜く必要がある。

【0099】

そして、その他のスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a及び第3ス

ペーサ部材20cを引き抜く際には、シール材は既に硬化されているので、基板を傷つけないように、基板に対して水平に引き抜いてもよいし、上側に位置する第1の基板10を支持する第1スペーサ部材20aを、捨て領域30の空間内で下側あるいは引き抜き方向斜め下側に、同様にして下側に位置する第2の基板12を支持する第3スペーサ部材20cを、捨て領域30の空間内で上側あるいは引き抜き方向斜め上側にそれぞれオフセットしてから引き抜いてもよい。

【0100】

この発明のスペーサ又は複数のスペーサ部材には、この発明の目的を損なわない範囲で、基板を保護するため、またはスペーサ部材同士の滑りを良好にするために、例えばシリコン薄膜のようなコーティング等の工夫がされていてもよい。

【0101】

スペーサ部材自体の製造における注意点は、上述の実施形態と同様である。すなわち、実際に使用される条件下で所定の厚みを有するように設計製造すればよい。

【0102】

このスペーサ部材の重ね合わせにより形成された積層型スペーサの場合には、各スペーサ部材の厚みを予め測定しておけば、重ね合わせの総厚も決まる。この総厚を、設計上のセルギャップと一致させるように構成しておく。このようすれば、スペーサ厚をより正確に設計上のセルギャップの値に調整出来る。

【0103】

また、積層型スペーサを使用する場合には、基板面を傷つけることなく、スペーサを引き抜くことができるので、簡単な工程で正確にセルギャップを制御することができ、品質の優れたパネルを得ることができる。

【0104】

また図4に示したように、この発明の実施形態は、スペーサを3つのスペーサ部材で構成し、引き抜く前の3つのスペーサ部材の厚みの総計でもってセルギャップを制御することが好ましい。

【0105】

図5（A）及び（B）は、この発明の第3の実施形態の変形例を示す概略的な

図である。なお、基板を上面から俯瞰する平面図は、図1（A）と実質的に同様になるので省略する。

【0106】

図5（A）及び（B）を参照して説明すると、この実施形態は、所定のセルギャップdに実質的に等しい厚みを有するスペーサに補助的スペーサ部材21を加えた、補助スペーサ付きのスペーサを用いる例である。この補助的スペーサ部材21の厚みを、例えば、Hであるとすると、補助スペーサ付きのスペーサは、これを基板間に挿入すると、所定のセルギャップdより大きな基板間隔、すなわち $d + H$ を確保する。次いで、補助的スペーサ部材21をシール材14の硬化前に引き抜き、基板を押圧して所定のセルギャップdとなるように微調整する。然る後にシール材14を硬化してセルギャップを制御する。

【0107】

尚、この場合、補助スペーサ付きのスペーサとして、それ自体の厚みがセルギャップdに実質的に等しい1つの塊状のスペーサであっても良い。或いはまた、厚みの総計が所定のセルギャップdに実質的に等しい2つ以上のスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a、第2スペーサ部材20b、第3スペーサ部材20c等の重ね合わせから形成されている積層型スペーサであっても良い。

【0108】

この補助的スペーサ部材は、通常、図5（A）に示したように上下の基板と接触しないような配置とされることが好ましい。

【0109】

しかしながら、この発明の態様はこれに限られるものではない。特に液晶表示素子の製造工程において、液晶媒体の貼り合わせ前注入工程を含む貼り合わせ方法にこの態様を適用する場合には、セル内部予定空間を高真空に保つ必要がある。

【0110】

ここで高真空とは、液晶媒体を貼り合わせ前注入するのに十分な真空の程度をいう。

【0111】

このとき、第1の基板10と第1の定盤42の接触面を真空にすることにより第1の基板10を保持している場合には、この保持するための空気の吸引力が、処理室40、すなわちセル内部予定空間を真空にするための空気の吸引力と同じか、又は小さくなると、第1の基板10の落下が誘起される恐れがある。そこで、この場合には、図5（B）に示すように、第1の基板10に接触して支持できる位置に補助的スペーサ部材21を配置し、基板と定盤との間を真空にする保持手段と併用する構成にするとよい。

【0112】

この構成例を図5（B）に示す。この実施の形態の構成例によれば、まず、補助スペーサ付きのスペーサの総厚を、セルギャップよりも大きくしておく。この補助スペーサ付きのスペーサを処理室内の所定の位置に設定する。一方、第1及び第2の基板の互いに対向する内側面のそれぞれ反対側の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1及び第2の定盤の接触面との間を真空に引きながら、第1及び第2の基板を第1及び第2の定盤にそれぞれ密着させて保持する。次に、処理室を常圧から真空にする。補助的スペーサ部材を基板間に挿入させて、補助的スペーサ部材が第1の基板に接触して基板を支持させる。

【0113】

ここで、追加される補助的スペーサ部材は、1つに限らず、複数であってもよい。

【0114】

従って、複数の補助的スペーサ部材を上部の基板を支持するように配置する場合には、上部の基板に接触していない補助的スペーサ部材から引き抜き、最後に上部の基板に接触している補助的スペーサ部材を引き抜くことが好ましい。

【0115】

図5（B）には、理解しやすくするために補助的スペーサ部材21を他のスペーサ部材よりも短めに図示したが、この発明の目的を損なわない範囲でこれに限らず、他のスペーサ部材と同じでも、又は長くてもよい。

【0116】

また、セル内部予定空間を真空にする必要がある態様では、補助的スペーサ部

材21の形状を例えば櫛の歯状にするなどしてその間隙を給排気口として確保してもよい。

【0117】

このように、補助的スペーサを用いる構成により、上下の基板を互いに接近した状態で保持できるので、貼り合わせ位置をより正確に決定することができる。

【0118】

また、特に基板と定盤との接触面を真空にして保持し、セル内部予定空間を真空、特に高真空にして貼り合わせを行う場合には、スペーサ及び定盤により基板同士の間隔を狭めた状態で確実に基板を支持し、真空にすることができるので、特にフレキシブルな基板の貼り合わせの精度を向上させることができる。

【0119】

また、セル内部予定空間を高真空にすることが要求される液晶表示素子の製造のために、貼り合わせ前注入工程を適用する場合には、重力方向において上部の基板に接するように配置された補助的スペーサ部材が、定盤による基板の保持を補助することにより基板の落下を防ぐことができる。これに併せて、基板と定盤との間を真空にすることで基板を保持するのみならず、基板自体のたわみを抑制することができるので、より安定したセルギャップ制御を実現できる。

【0120】

さらにこの発明の実施形態は、シール材が紫外線硬化型シール材であり、シール材を硬化する工程が紫外線照射により行われることが好ましい。

【0121】

さらにまたこの発明の実施形態は、シール材が熱硬化型シール材であり、シール材を硬化する工程が加熱により行われることが好ましい。

【0122】

上述したように、シール材が紫外線硬化型の場合には第1の定盤及び／又は第2の定盤を石英定盤にして、紫外線照射装置を設置すればよい。

【0123】

<2>貼り合わせ装置の説明

以下、上述した方法を実施するための装置の構成例につき説明する。

【0124】

この発明の貼り合わせ装置は、第1の基板10及び第2の基板12をそれぞれ保持する第1の定盤42及び第2の定盤44を具える、ディスプレイパネル基板の貼り合わせ装置である。この装置は、所定のセルギャップdと実質的に等しい厚みを有するスペーサ20と、スペーサ20を基板間に挿入するか、又は引き抜くためにスペーサ20を作動させるための作動手段、すなわちスペーサ作動機構22を有し、さらに図示されていないがシール材14を硬化するための硬化手段を、主要構成要素として、含む。

【0125】

ここで、図11を参照して説明した従来技術の場合と同様に、この発明の装置は、第1の定盤及び第2の定盤がX軸とY軸に加えて、θ軸を調整するための各駆動機構を有し、第1の定盤42及び／又は第2の定盤44を昇降させるための昇降手段を具えている。さらにセルギャップdを決定するために、例えば加圧シリンダ又はサーボモータのような、基板及び定盤を押圧するための手段を有している。これらの各手段は、常套手段であるので、その具体的な構成及び動作は、その説明を省略する。

【0126】

また、この発明の貼り合わせ装置では、基板が帶電破壊されるのを防ぐために、基板が接する部分のすべてが絶縁性の素材で形成されることが好ましい。

【0127】

さらに、この発明の貼り合わせ装置にイオンシャワーのような静電除去手段を装備することが好ましい。あるいは、処理室内壁に、例えばアルコールなどの溶剤を適度に塗布しておくことにより、基板の帶電を効果的に防止することができる。

【0128】

また、この発明の貼り合わせ装置によれば、図3（B）に示すように、基板を定盤にそれぞれ密着させて保持する基板保持手段60を含むのが好適である。この基板保持手段60は、例えば、第1の基板10及び第2の基板12の外側面とこれら外側面にそれぞれ対面する第1の定盤、すなわち上部定盤42及び第2の

定盤、すなわち下部定盤44の接触面との間を真空に引きながら、第1の基板10及び第2の基板12を定盤にそれぞれ密着させてこれら基板を保持することが出来る。この基板保持手段60は、両定盤42及び44と、真空排気系とであり、各定盤42および44に設けられた貫通孔46を給排気口とし、これと接続された例えば圧力調整弁を具えた配管（図示せず。）を介して接続された基板保持用真空ポンプ50等を含んでいる。

【0129】

さらにまた、この発明の図3に対応する貼り合わせ装置によれば、貼り合わせ用の処理室40を画成するための処理室画成手段58と、処理室40を常圧から真空へ又は真空から常圧へ任意自在に変化させるための圧力調整手段62とを含むのが好ましい。この処理室画成手段58は、この構成例では、主として、第1及び第2の定盤42および44で構成する。このように、処理室40を定盤42及び44で構成することにより、装置の全体構造をコンパクトにすることが出来る。

【0130】

この構成例では、圧力調整手段62とは、真空排気系であり、一方の定盤例えば定盤42に設けられた貫通孔48を給排気口とし、これと接続された例えば圧力調整弁を具えた配管（図示せず。）を介して接続された処理室用真空ポンプ52等を含んでいる。この圧力調整手段としての真空排気系は、上述した基板保持手段60と構成の一部分を共用するのがよい。

【0131】

加えて、真空ポンプ近傍には、例えば防塵、水分除去、有機溶媒等の除去のための例えばフィルターのような手段が設置されることが好ましい。

【0132】

さらにこの発明の図4に対応する貼り合わせ装置によれば、スペーサ20を、3つ以上の複数のスペーサ部材、すなわち第1スペーサ部材20a、第2スペーサ部材20b、第3スペーサ部材20c等で積層構造に構成する。それぞれのスペーサ部材を互いに独立して作動させることにより該スペーサの総厚を調節することが出来る。この場合、各スペーサ部材の基板間へ挿入する側の部分は、重ね

であるが、スペーサ部材作動機構22a、22b、22c側の部分は、それぞれのスペーサ部材を個別に引き出すことが出来るように、離間させておくのがよい。また、それを離間させずに、互いに接触させていてもよいが、それを一枚一枚引き出せるようになっていればよい。

【0133】

このスペーサを3つのスペーサ部材で構成することが好ましい。

【0134】

さらにまたこの発明の貼り合わせ装置によれば、好ましくは、スペーサを、1つのスペーサ部材で構成することができる。その場合には、スペーサがセルギヤップを変化させることができる形状を有しているのが良い。この場合の構成例を、図6（A）および（B）を参照して説明する。

【0135】

＜第4の実施形態＞

図6（A）および（B）は、この発明の第4の実施形態を説明する概略図であり、貼り合わせ装置内の基板とスペーサを含む断面の切り口で示してある。なお、基板を上方から俯瞰する図は、図1（A）と実質的に同様になるので省略する。

【0136】

図6（A）および（B）を参照して説明すると、この発明の第4の実施形態による装置は、スペーサの形状が、基板10及び12間に挿入される側の一端において、先端に向かうほど厚みが減少していく楔状である楔型スペーサ24を具える。

【0137】

図6（A）には、断面が楔状である板状のスペーサ形状を例として示してある。この構成例によれば、スペーサ24は、テープ付きの、塊状のブロック体である。このブロック体は、丁度、直方体のブロックに三角柱のブロックが合わさった形態として一体的に構成されている。三角柱の稜線となる先端がこのブロック体の挿入端であり、直方体の三角柱とは反対側部分が、スペーサ作動機構22に取り付けられる側である。この図6（A）に示す構成例では、この三角柱の断面

は、正三角形であっても或いは二等辺三角形であっても良い。

【0138】

尚、スペーサとして、例えば複数の鉛筆状のスペーサ部材を使用する等、この発明の目的を損なわない範囲でスペーサ形状を変更することができる。

【0139】

例えば、図6（B）に示すスペーサ24の構成例では、第1の基板10と接触する側の面は、先端に向かうほどスペーサ24の厚みが減少していくように、傾斜している面であるが、第2の基板12と接触する側の面は、水平面である。

【0140】

このテーパ付きスペーサの構成により、1種のスペーサで、複数の所望のセルギャップ制御に対応することができる。スペーサ作動機構22も1つですむので、スペーサ自体の製造コストに関しても、運用コストに関してもコストパフォーマンスに優れるという効果を得ることができる。

【0141】

<第5の実施形態>

図7及び図8は、この発明の第5の実施形態を説明するための概略図である。図7（A）及び（B）は、貼り合わせ装置内の基板及びスペーサを断面の切り口で示す図であり、図7（C）は、回転頭部26a単独の作動様式を説明するための、断面切り口で示した概略図である。

【0142】

図8（A）は、図7（A）に対応する厚み可変型スペーサ26の上方からみた概略的平面図であり、同様に図8（B）は、図7（B）に対応する厚み可変型スペーサ26の上方からみた概略的平面図である。図8（A）及び（B）中のC-C破線は、図7（A）及び（B）の断面を得るための破線である。

【0143】

この実施形態の装置によれば、厚み可変型スペーサ26は、その縦断面が滑らかな楕円曲線で構成される回転頭部26aを含む。この回転頭部26aは、その内部又はその表面の適当な1点を中心として回転する構成となっている。図7（A）及び（B）に示す構成例では、この回転頭部26aは、楕円柱又は回転楕円

体の形状としてある。また、この回転頭部26aは、楕円の長軸と短軸の支点を回転中心として長軸又は短軸の回りを回転するように構成してある。

【0144】

この回転頭部26aが、捨て領域30の空隙間内で回転することにより、この回転頭部26aの表面が第1の基板10及び第2の基板12に接する位置が変わるので、セルギャップdを制御できる。

【0145】

厚み可変型スペーサ26において、回転頭部26aが、捨て領域の空隙間内で、回転頭部作動機構26bにより図7(C)に示した矢印方向に自在に回転させることにより回転頭部縦断面の長軸又は短軸を互いに交換することができる構成が好ましい。

【0146】

ここで「縦断面」とは、図8(A)及び(B)に示したように厚み可変型スペーサ26の回転頭部26aをスペーサ上方向として、この上方向から下方向に向かうC-C破線で切断した断面を表す。

【0147】

またこの実施形態では、回転頭部26a断面の長軸と短軸を完全に交換する場合のみならず、中途、すなわち回転頭部の短軸又は長軸が基板に対して垂直でなく傾いた状態で基板を支持する態様をも含む。

【0148】

ここで、回転頭部26aが、ラグビーボール状の立体的な形状の部材であって、これらが回転することにより基板に接して支持するような態様も、この発明の目的を損なわない範囲で包含される。

【0149】

この構成により、基板とスペーサの接触面が極小になるので、基板面を傷つける可能性が減少する。また、回転頭部26aが傾いた状態で基板を支持できるのであれば、1種類のスペーサ形状で複数の所望のセルギャップをカバーすることができるので、製造コスト及び運用コストに関して、優れたコストパフォーマンスを發揮する。

【0150】

さらにこの発明の貼り合わせ装置によれば、上部定盤及び／又は下部定盤が石英定盤であって、さらに硬化手段として紫外線照射装置を具えることが好ましい。

【0151】

さらにまたこの発明の貼り合わせ装置によれば、上部定盤及び下部定盤が金属で構成される加熱定盤であってもよい。

【0152】

既に説明した通り、上述した各実施の形態では、1組の貼り合わせ基板から1枚のディスプレイパネルを製造する例を説明したが、この発明は、1組の貼り合わせ基板から複数枚のディスプレイパネルを分離して取ることが可能な、多面取り基板にも適用出来ることは、容易に理解できる。

【0153】

図9は、この発明を多面取り基板に適用した場合のセルギャップの説明に供する図である。

【0154】

図10は、比較のため、従来の技術と同じ多面取り基板に適用した場合のセルギャップの説明に供する図である。

【0155】

ここで使用した多面取り基板は、一例として、400mm×400mmの正方形のガラス基板とした。これら基板の貼り合わせ基板から、例えば、80個の個別セル（または表示領域（窓））を画成した。このセルを代表して70で示す。各セル領域は、格子状に設けられたシール材で囲まれている。シール材を代表して72で示す。この例では、セル形状は長方形とし、長辺を34.54mmとし、かつ短辺を25.91mmとした。これらセルを、例えば、8行10列のマトリックス配列させ、隣り合うセルの、行及び列方向のそれぞれの中心間距離を40mmとした。

【0156】

このような1組の貼り合わせ基板の多数箇所でのセルギャップを測定して外

周（周辺）領域、中心点を含む中心領域、中心側の4つの左右上下の領域のそれぞれの平均値を求めた。

【0157】

図9及び図10中、外周領域は、点線と破線とで囲まれた領域であり、中心点を含む中心領域は、二点破線で囲まれた領域であり、及び中心側の4つの領域のそれぞれの領域は、破線と二点破線とでそれぞれかこまれた領域である。外周領域の平均値をaとし、中心領域の平均値をbとし、右上領域の平均値をcとし、左上領域の平均値をdとし、右下領域の平均値をeとし、及び左下領域の平均値をfとする。

【0158】

この発明に従って、スペーサを用いて張り合わせられた基板（図9に示す基板）の場合には、 $a = 1.33\text{ mm}$ 、 $b = 1.32\text{ mm}$ 、 $c = 1.32\text{ mm}$ 、 $d = 1.32\text{ mm}$ 、 $e = 1.31\text{ mm}$ 及び $f = 1.31\text{ mm}$ であった。この結果からも理解できるように、最大セルギャップと最小セルギャップとの差は、 0.02 mm であり、これからも、極めてセルギャップ精度が良い。尚、この場合、使用したスペーサは、図1に示すような、一枚構成のスペーサとした。

【0159】

一方、スペーサを用いずに、従来方法に従って得られた貼り合わせ基板（図10に示す基板）の場合には、 $a = 1.43\text{ mm}$ 、 $b = 1.31\text{ mm}$ 、 $c = 1.33\text{ mm}$ 、 $d = 1.34\text{ mm}$ 、 $e = 1.32\text{ mm}$ 及び $f = 1.32\text{ mm}$ であった。この結果からも理解できるように、最大セルギャップと最小セルギャップとの差は、 0.11 mm であり、これからも、極めてセルギャップ精度が悪い。

【0160】

【発明の効果】

この発明のディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法及びその実施のための装置によれば、簡単な工程で正確にセルギャップを制御することができる。また液晶媒体を貼り合わせ前注入する工程を含む貼り合わせ工程及び有機ELパネルの貼り合わせ工程に適用するのに好適であり、従来必要だった液晶注入口の封止工程が必要なくなることから、製造コスト削減及びパネル品質向上に貢献する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

(A) 及び (B) は、この発明の第1の実施形態の説明図であって、(A) は、この発明のディスプレイ基板の貼り合わせ装置の要部の概略的平面図、(B) は、(A) 図のB-B線に沿って取って示した断面図である。

【図2】

(A) 及び (B) は、この発明の第2の実施形態の説明図であって、(A) は、この発明のディスプレイ基板の貼り合わせ装置の要部の概略的平面図、(B) は、(A) 図のB-B線に沿って取って示した断面図である。

【図3】

(A) 及び (B) は、この発明の第2の実施形態の変形例の説明図であって、(A) は、この発明のディスプレイ基板の貼り合わせ装置の要部の概略的平面図、(B) は、(A) 図のB-B線に沿って取って示した断面図である。

【図4】

この発明の第3の実施形態の説明図であって、スペーサの一例の説明に供する概略的断面図である。

【図5】

(A) 及び (B) は、この発明の第3の実施形態の変形例の説明図であって、スペーサの他の構成例の説明に供する概略的断面図である。

【図6】

(A) 及び (B) は、この発明の第4の実施形態の変形例を示す図であって、スペーサのさらに他の構成例の説明に供する概略的断面図である。

【図7】

(A)、(B) 及び (C) は、この発明の第5の実施形態の説明に供する説明図であって、スペーサのさらに他の構成例の説明に供する概略的断面図である。

【図8】

(A) 及び (B) は、図7 (A) 及び (B) のスペーサの説明するための概略的平面図である。

【図9】

この発明に従って、スペーサを用いて得られた貼り合わせ基板のセルギャップの説明に供する図である。

【図10】

スペーサを用いずに、従来方法で得られた貼り合わせ基板のセルギャップの説明に供する図である。

【図11】

従来の基板貼り合わせ工程及び貼り合わせ装置を説明するための要部の概略的模式図である。

【符号の説明】

10、110：第1の基板

12、112：第2の基板

14、114：シール材

20：スペーサ

20a：第1スペーサ部材

20b：第2スペーサ部材

20c：第3スペーサ部材

21：補助的スペーサ部材

22：スペーサ作動機構

22a：第1スペーサ部材作動機構

22b：第2スペーサ部材作動機構

22c：第3スペーサ部材作動機構

23：補助的スペーサ部材作動機構

24：楔型スペーサ

26：厚み可変型スペーサ

26a：回転頭部

26b：回転頭部作動機構

26c：回転頭部支持部

30：捨て領域

32：セル内部

40：処理室

42、142：上部定盤

44、144：下部定盤

46：基板保持用給排気口

48：処理室用給排気口

50：基板保持用真空ポンプ

52：処理室用真空ポンプ

60：基板保持手段

62：圧力調整手段

132：X軸駆動機構

134：Y軸駆動機構

136：回転駆動機構

138：上下昇降手段

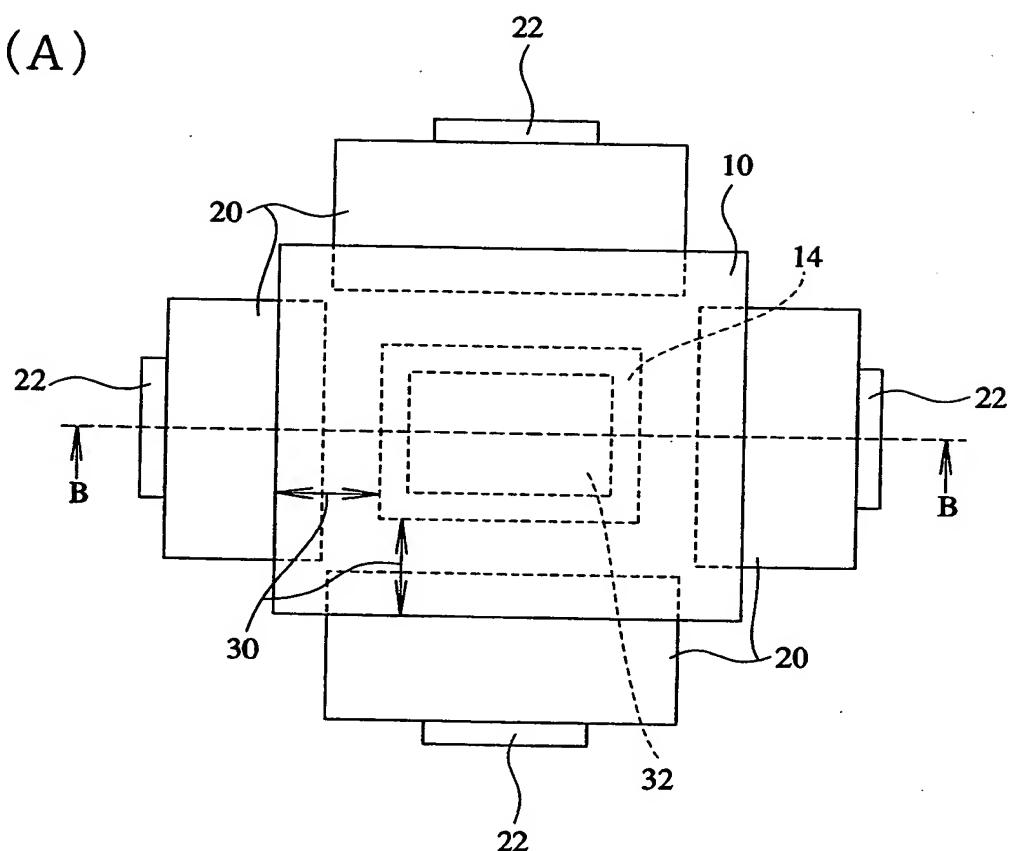
160：加圧シリンダ

162：θテーブル

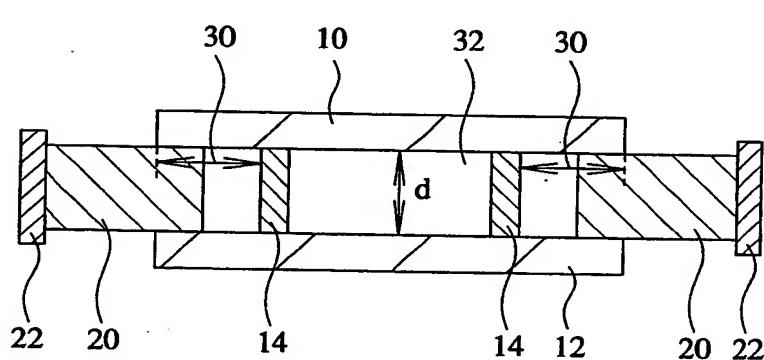
【書類名】 図面

【図1】

(A)



(B)



10:第1の基板

20:スペーサ

30:捨て領域

12:第2の基板

22:スペーサ作動機構

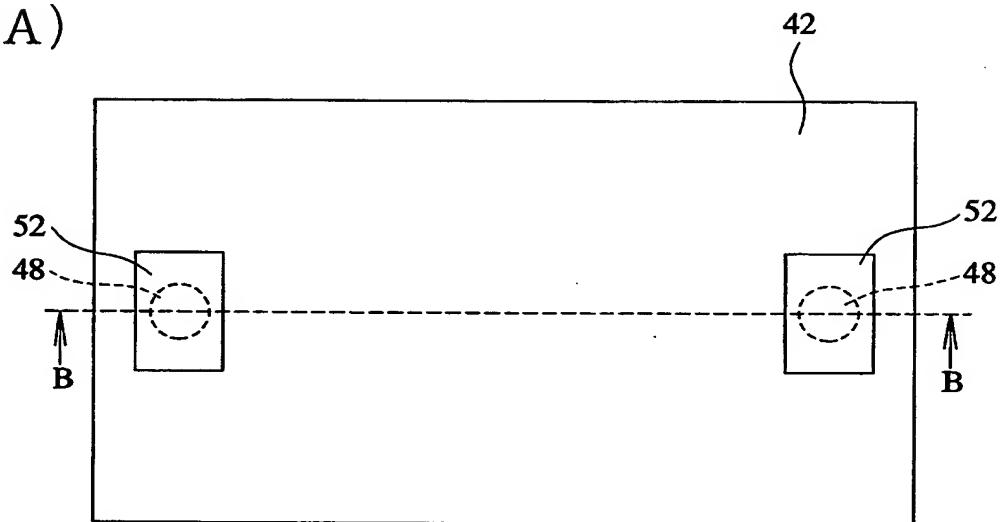
32:セル内部

14:シール材

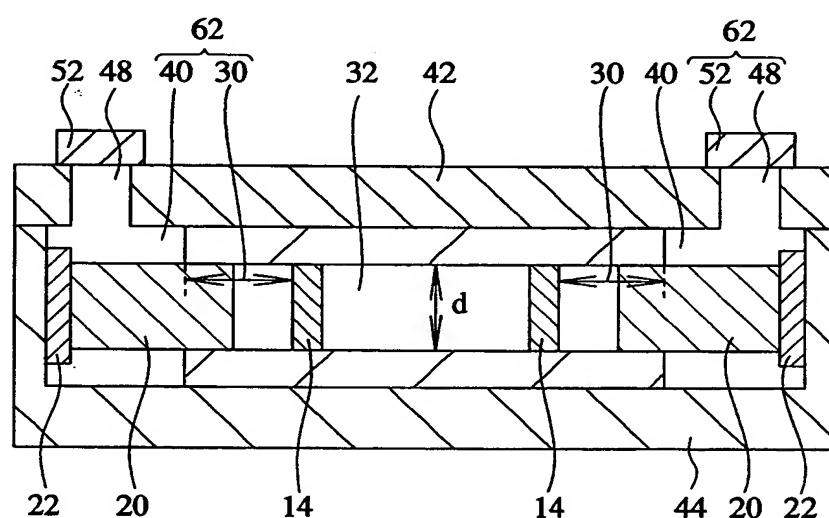
d:セルギャップ

【図2】

(A)



(B)



40:処理室

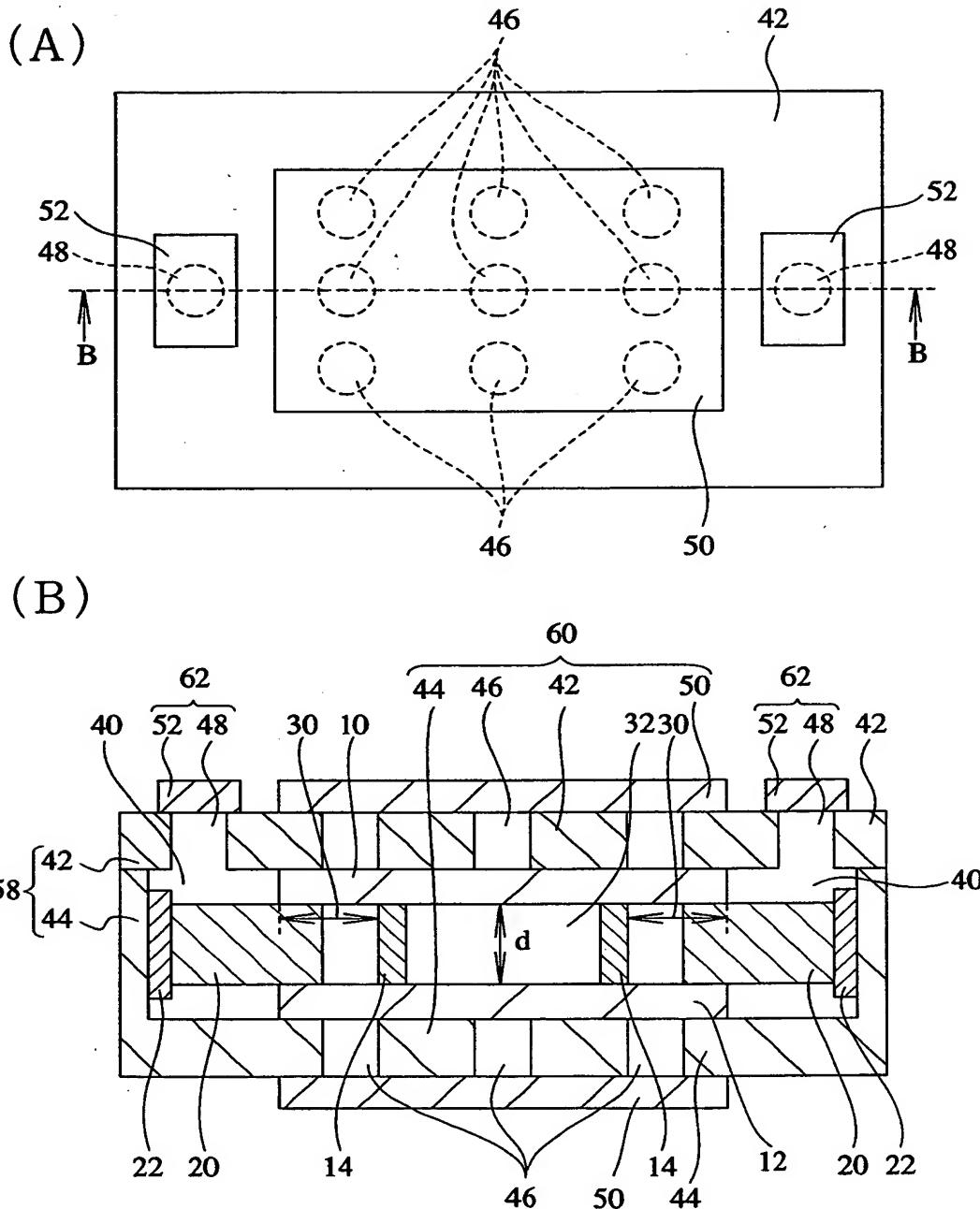
48:処理室用給排気口

42:上部定盤

52:処理室用真空ポンプ

44:下部定盤

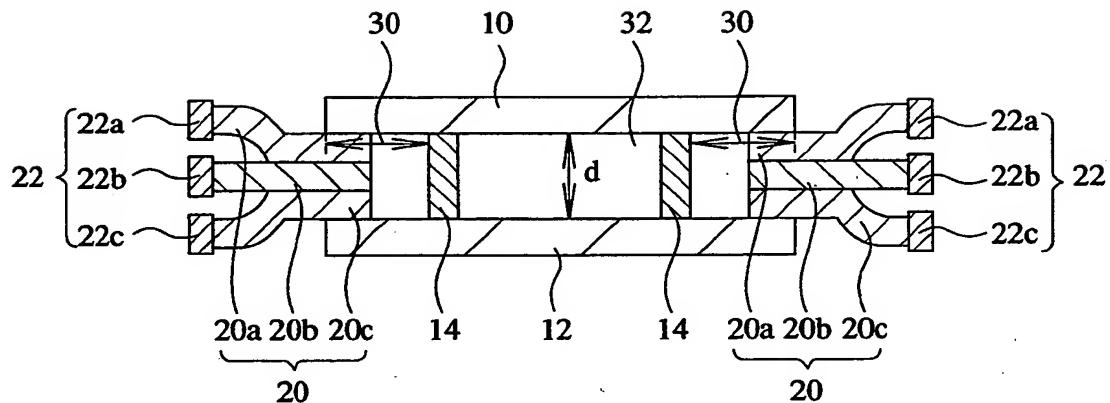
【図3】



46:基板保持用給排気口
60:基板保持手段
62:圧力調整手段

50:基板保持用真空ポンプ

【図4】



20a:第1スペーサ部材

20c:第3スペーサ部材

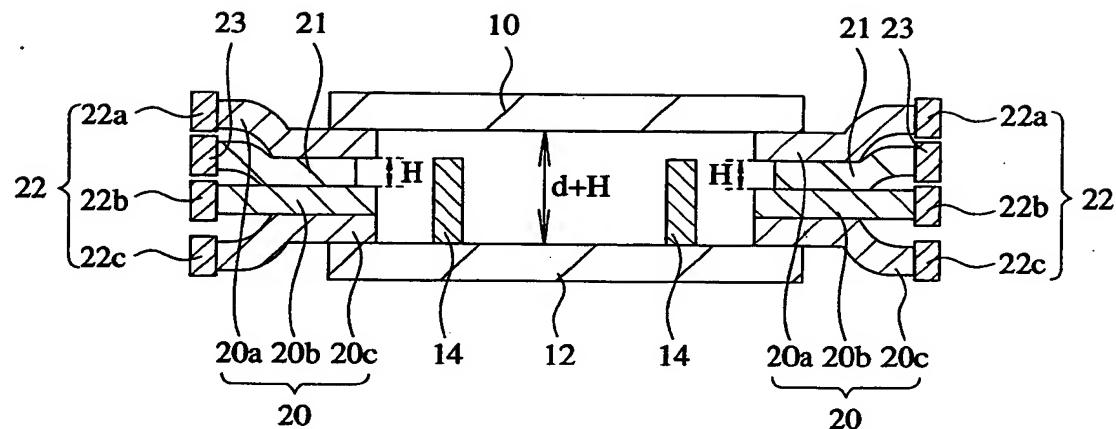
22a:第1スペーサ部材作動機構

22b:第2スペーサ部材作動機構

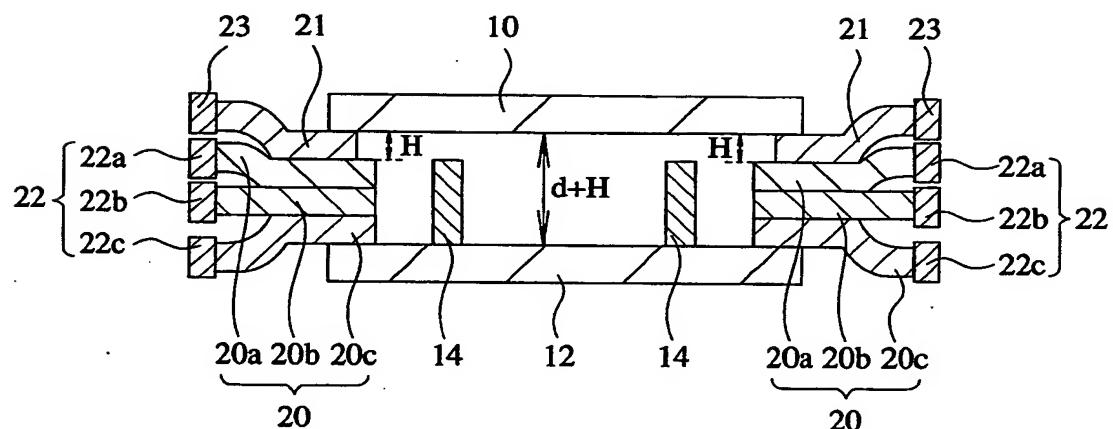
22c:第3スペーサ部材作動機構

【図5】

(A)



(B)



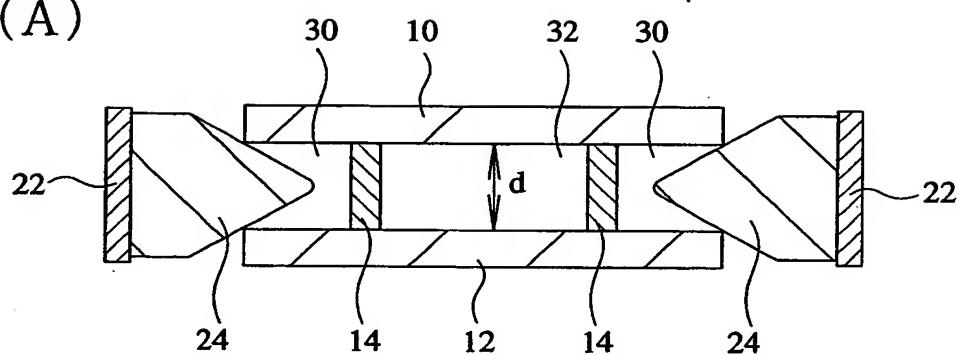
21:補助的スペーサ部材

23:補助的スペーサ部材作動機構

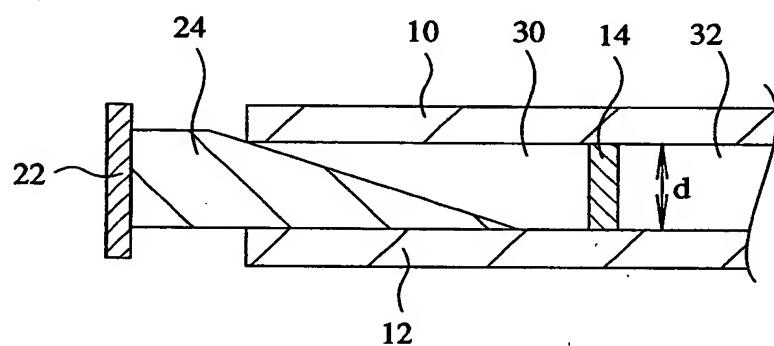
H:補助的スペーサ厚み

【図6】

(A)

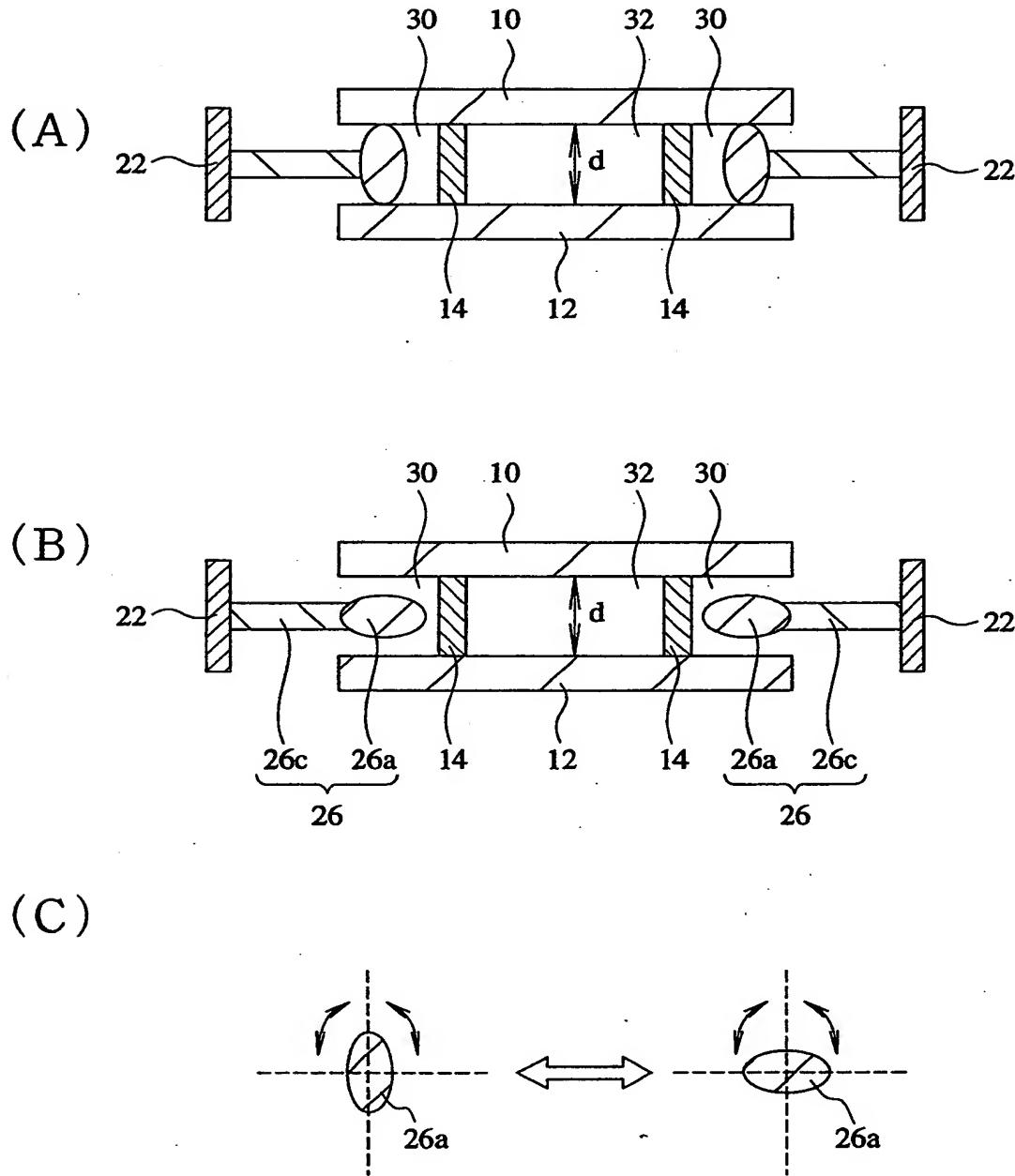


(B)



24:楔型スペーサ

【図7】

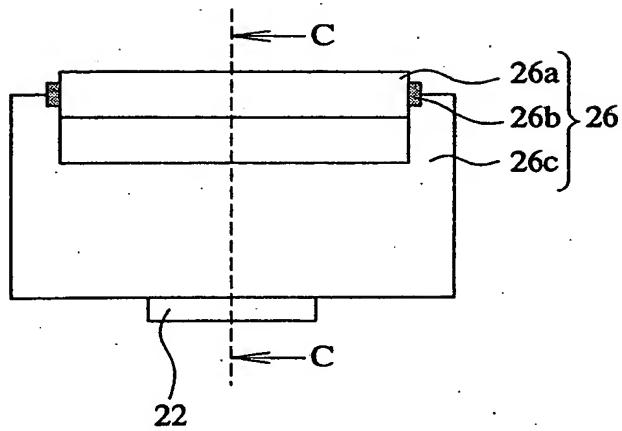


26:厚み可変型スペーサ
26c:回転頭部支持部

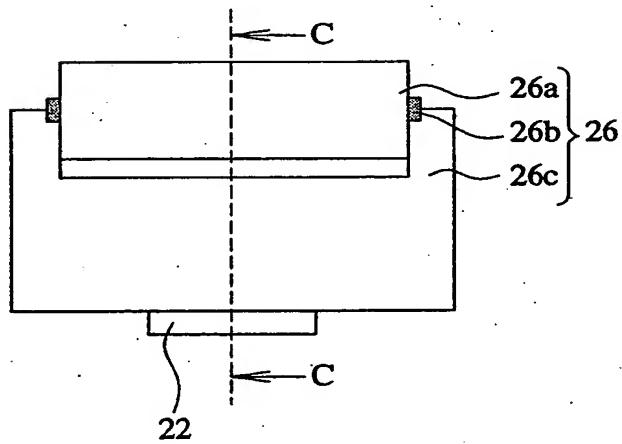
26a:回転頭部

【図8】

(A)

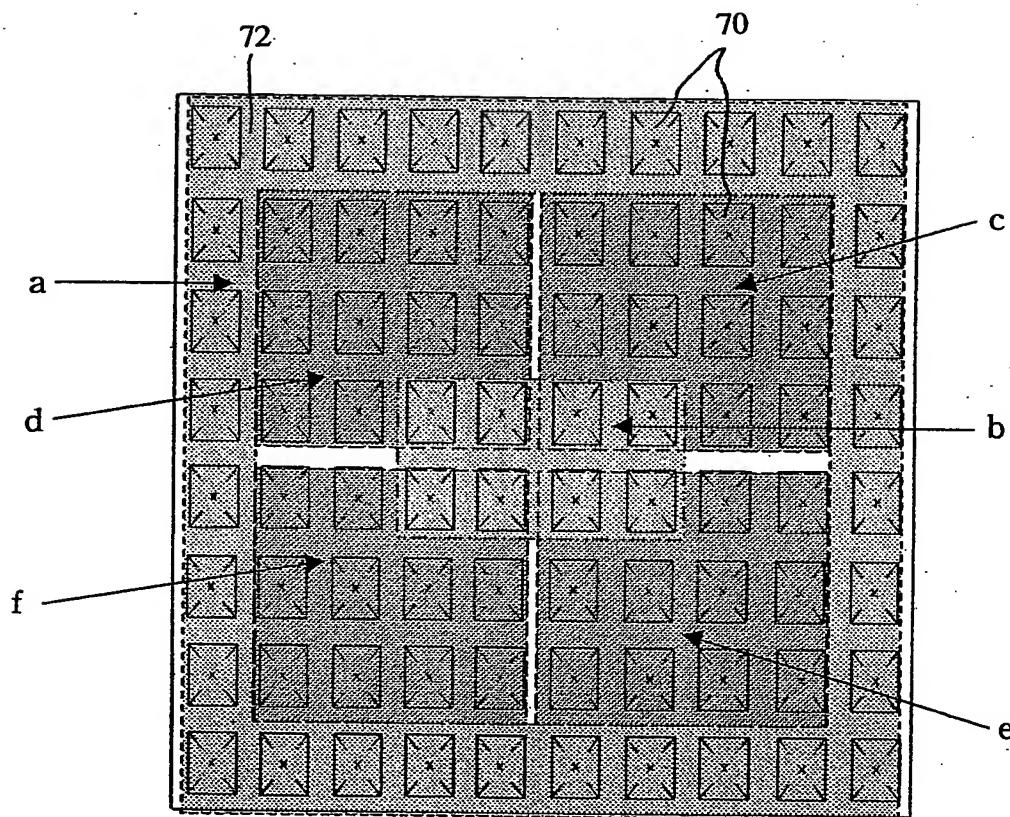


(B)

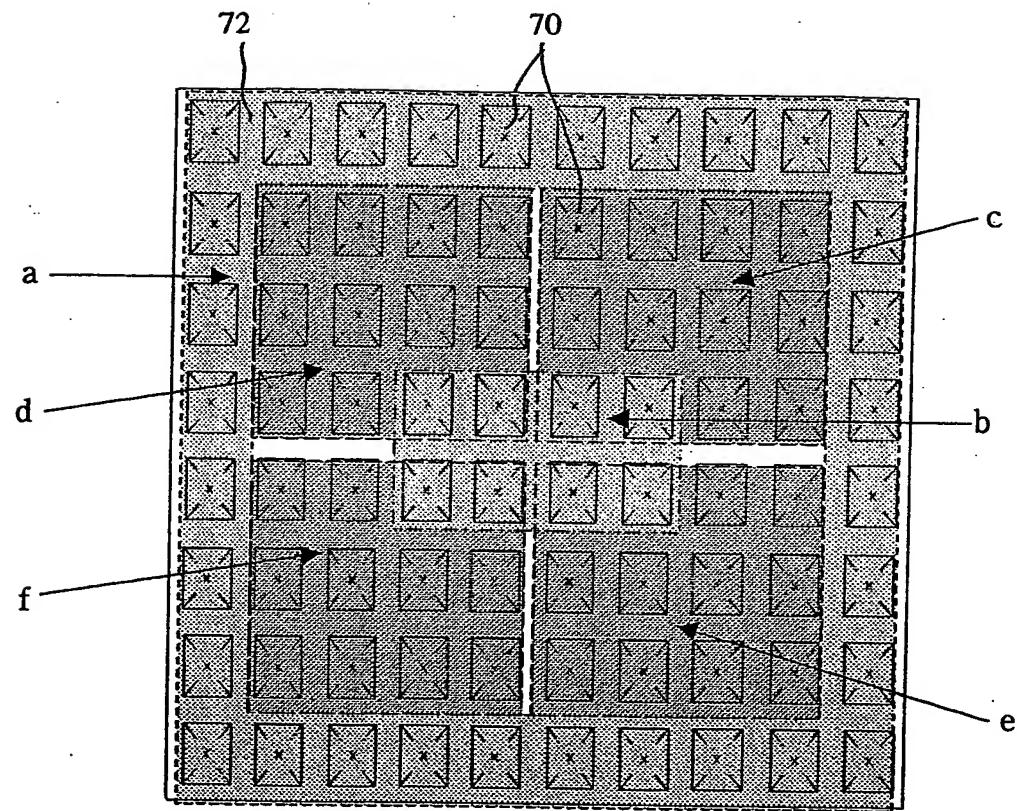


26b:回転頭部作動機構

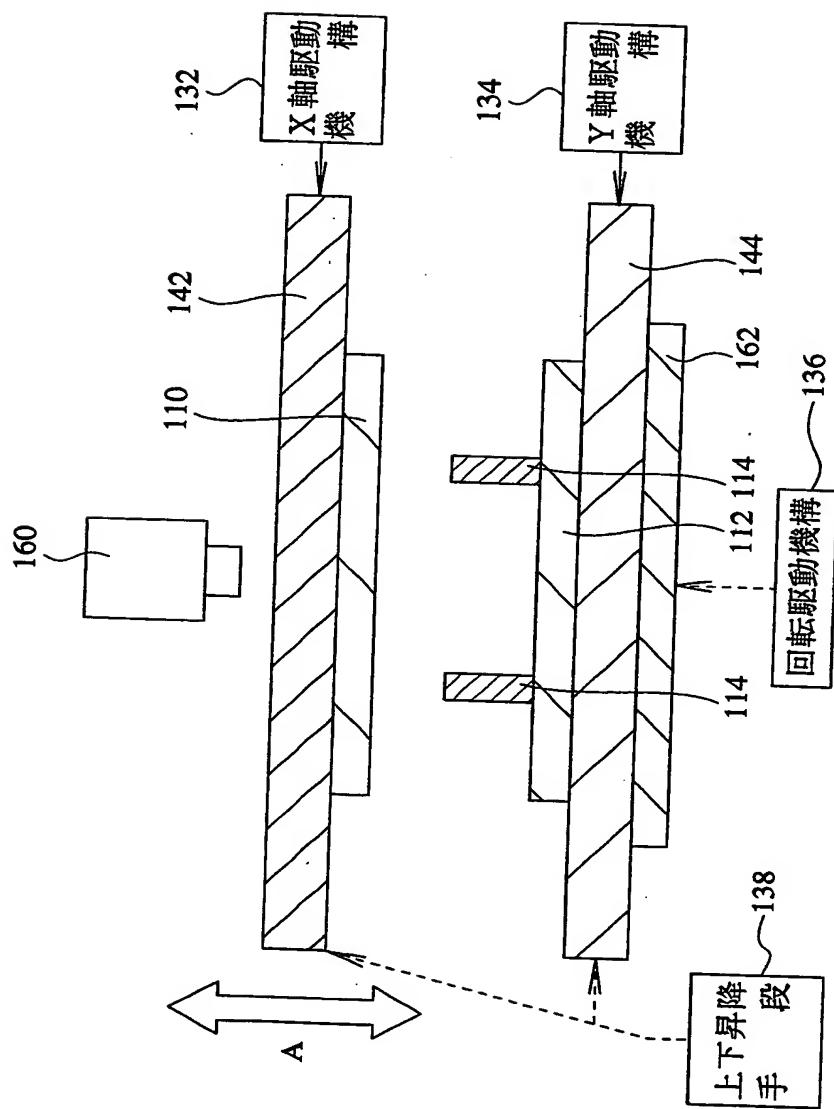
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスプレイパネル製造のための貼り合わせ工程において、セルギャップを容易に正確かつ高精度に設定する。

【解決手段】 ディスプレイパネル基板の貼り合わせ方法であって、以下の工程：

(1) 第1の基板10と、第1及び第2の基板の端縁部内側領域間に捨て領域30を形成するようシール材14が配設されている当該第2の基板12とを位置合わせして保持する工程、

(2) 前記第1及び第2の基板間の前記捨て領域に、所定のセルギャップと実質的に等しい厚みを有するスペーサ20を挿入する工程、

(3) 前記第1及び第2の基板を押圧して前記セルギャップを決定する工程、

(4) 前記シール材を硬化する工程、及び

(5) 前記スペーサを引き抜く工程

を含む。

【選択図】 図1



特2002-003066

出願人履歴情報

識別番号 [000115588]

1. 変更年月日 1996年 1月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都渋谷区代々木1丁目6番12号

氏 名 ランテクニカルサービス株式会社